

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000227530  
PUBLICATION DATE : 15-08-00

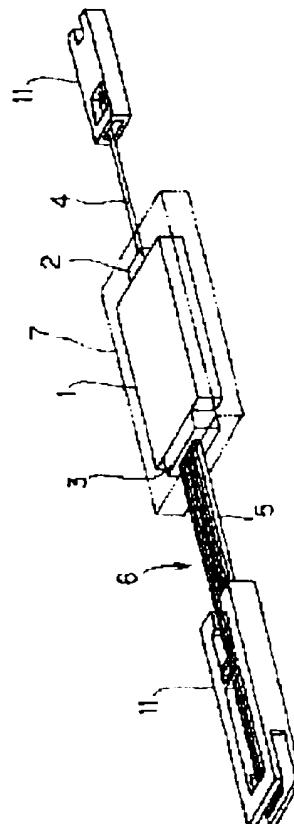
APPLICATION DATE : 08-02-99  
APPLICATION NUMBER : 11030138

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>;

INVENTOR : YOSHIDA TAKUJI;

INT.CL. : G02B 6/40

TITLE : OPTICAL MODULE AND ITS  
ASSEMBLING METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the optical module, which can easily be mounted to high density and have high connection yield, and its assembling method.

SOLUTION: The optical module constituted by connecting one end side of a ribbon of pigtail optical fibers 6 which are arrayed radially to an optical circuit through a fiber block 3 is equipped with a connector equipped with a plug 11 which is fitted to the other end side of the pigtail fibers 6 and holds the pigtail fibers 6 inserted into it nearby one end while projecting the other ends of the pigtail fibers 6 from the tips and an adapter which holds the other end side of the pigtail fibers 6 held by the plug 11 slidably along the axes by fitting the plug 11 onto one side and the other side detachably and makes connection by making the other ends of one and the other pigtail fibers 6 abut to each other to bend them.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-227530

(P2000-227530A)

(43)公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 6/40

識別記号

F I

G 0 2 B 6/40

マーク<sup>\*</sup>(参考)

2 H 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L. (全7頁)

(21)出願番号	特願平11-30138	(71)出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(22)出願日	平成11年2月8日(1999.2.8)	(72)発明者	阿部 宜輝 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(72)発明者	小林 勝 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(74)代理人	100078499 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

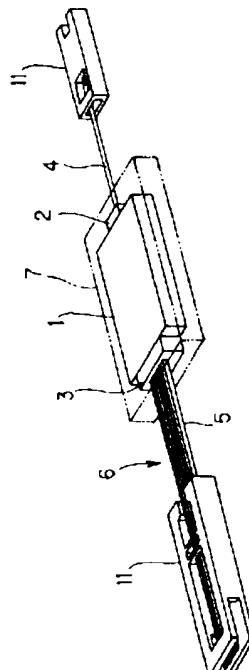
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光モジュールおよびその組立方法

(57)【要約】

【課題】 高密度実装することができると共に、高接続歩留り性を図ることができる光モジュールおよびその組立方法を提供する。

【解決手段】 光ファイバラ<sub>9</sub>を径方向に複数配列したテープ状のピグティルファイバ<sub>6</sub>の一端側を光回路<sub>1</sub>にファイバプロ<sub>2</sub>ノク<sub>3</sub>を介して接続した光モジュールにおいて、ピグティルファイバ<sub>6</sub>の他端側に取り付けられて先端からピグティルファイバ<sub>6</sub>の他端を突出させながらその内部に挿入されたピグティルファイバ<sub>6</sub>の一端寄りを保持するプラグ<sub>11</sub>と、一方側および他方側にプラグ<sub>11</sub>が着脱自在に差し込まれ、プラグ<sub>11</sub>に保持されたピグティルファイバ<sub>6</sub>の他端側を軸方向にスライド可能に保持すると共に、一方と他方とのピグティルファイバ<sub>6</sub>の他端とを当接させてたわませながら接続するアダプタ<sub>12</sub>とを備えてなるコネクタ<sub>10</sub>を備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバを径方向に複数配列したテープ状のピグティルファイバの一端側を光回路にファイバブロックを介して接続した光モジュールにおいて、前記ピグティルファイバの他端側に取り付けられ、先端から当該ピグティルファイバの他端を突出させながらその内部に挿入された当該ピグティルファイバの一端寄りを保持することにより、当該ピグティルファイバの他端側をたわませながら保持できるアダプタと、

一方側および他方側に前記アダプタが着脱自在に差し込まれ、当該アダプタに保持された前記ピグティルファイバの他端側を軸方向にスライド可能に保持すると共に、一方の当該ピグティルファイバの他端と他方の当該ピグティルファイバの他端とを直接させてたわませながら接続するアダプタとを備えてなるコネクタを備えたことを特徴とする光モジュール。

【請求項2】 請求項1に記載の光モジュールにおいて、前記ピグティルファイバの両端寄りのみがテープ状に固定保持され、当該ピグティルファイバの両端側の間が各前記光ファイバごとに分離可能であることを特徴とする光モジュール。

【請求項3】 請求項1に記載の光モジュールにおいて、前記ピグティルファイバの一端寄りのみがテープ状に固定保持され、当該ピグティルファイバの他端寄りが各前記光ファイバごとに分離可能であることを特徴とする光モジュール。

【請求項4】 請求項1に記載の光モジュールを組み立てる光モジュールの組立方法において、前記ピグティルファイバの他端側に前記アダプタを取り付けた後に、当該ピグティルファイバの一端側を前記光回路に前記ファイバブロックを介して取り付けることを特徴とする光モジュールの組立方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光モジュールおよびその組立方法に関する

## 【0002】

【従来の技術】光モジュールは、一例として、図7に示すように、光回路111の一端側に、光ファイバ114の一端をファイバブロック112を介して連結し、光回路111の他端側に、光ファイバ115を径方向に複数配列して接着固定したテープ状のピグティルファイバ116の一端をファイバブロック113を介して連結し、当該光回路111をケース117内に収納した構造となっている。

【0003】このような光モジュールを用いて、例えば、波長多重信号を波長分離して各波長ごとの信号を受信するシステムを構成する場合には、図8に示すように、波長分離用のAWG光回路111-aの一端側に光ファイバ114-aの一端をファイバブロック112-aを介

して連結し、当該光回路111-aの他端側にピクトイルファイバ116-aの一端をファイバブロック113-aを介して連結すると共に、多チャンネルのPD付きの光回路111-bにピグティルファイバ116-bの一端をファイバブロック113-bを介して連結した後、上記光回路111-a、111-bをケース117-a、117-bに収納して、プリント基板110上に電気実装してパッケージングし、上記ピグティルファイバ116-a、116-bの他端同士を融着接続して補強スリーブ118等で保護することにより、1本の光ファイバ114-aで波長多重されて送られてきた複数の波長入<sub>1～n</sub>をAWG光回路111-aで分離し、上記ピグティルファイバ116-a、116-bを介してPD付き光回路111-bで各波長入<sub>1～n</sub>をそれぞれ受信できるようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、プリント基板110上に実装された各光モジュールは、そのピグティルファイバ116-a、116-bを融着接続するため、接続歩留りを考慮して、ピグティルファイバ116-a、116-bの長さを余計に長くしておかなければならぬ。このため、プリント基板110上に余計な空間を設けなければならず、実装密度が低く、実装作業の効率が悪くなってしまう。

【0005】また、ピグティルファイバ116-a、116-bを長手方向に曲げる場合には、当該ピグティルファイバ116-a、116-bを幅方向に90°ひねる必要があるため、前記光回路111-a、111-b間の接続距離を余分に長くしなければならず、高密度実装の妨げになってしまふ。さらに、ピグティルファイバ116-a、116-bは、単線の光ファイバ114-aよりも剛性が大きいため、曲げるのに大きな力が必要であると共に、曲げたピグティルファイバ116-a、116-bを保持している前記光回路111-a、111-bに無理な力が加わってしまう。

【0006】このようなことから、本発明は、高密度実装することが容易にできると共に、高接続歩留り性を図ることができる光モジュールおよびその組立方法を提供することを目的とした

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前述した課題を解決するため、本発明による光モジュールは、光ファイバを径方向に複数配列したテープ状のピグティルファイバの一端側を光回路にファイバブロックを介して接続した光モジュールにおいて、前記ピグティルファイバの他端側に取り付けられ、先端から当該ピグティルファイバの他端を突出させながらその内部に挿入された当該ピグティルファイバの一端寄りを保持することにより、当該ピグティルファイバの他端側をたわませながら保持できるアダプタと、一方側および他方側に前記アダプタが着脱自在に差し込まれ、当該アダプタに保持された前記ピグティルファ

イバの他端側を軸方向にスライド可能に保持すると共に、一方の当該ピグティルファイバの他端と他方の当該ピグティルファイバの他端とを当接させてたわませながら接続するアタプタとを備えてなるコネクタを備えたことを特徴とする。

【0008】上述の光モジュールにおいて、前記ピグティルファイバの両端寄りのみがテープ状に固定保持され、当該ピグティルファイバの両端側の間が各前記光ファイバごとに分離可能であることを特徴とする。

【0009】上述の光モジュールにおいて、前記ピグティルファイバの一端寄りのみがテープ状に固定保持され、当該ピグティルファイバの他端寄りが各前記光ファイバごとに分離可能であることを特徴とする。

【0010】また、前述した課題を解決するための、本発明による光モジュールの組立方法は、上述の光モジュールを組み立てる光モジュールの組立方法において、前記ピグティルファイバの他端側に前記プラグを取り付けた後に、当該ピグティルファイバの一端側を前記光回路に前記ファイバブロックを介して取り付けることを特徴とする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明による光モジュールおよびその組立方法の実施の形態を図1～3を用いて説明する。なお、図1は、その光モジュールの要部の概略構成図、図2は、コネクタの概略構成図、図3は、その組立方法の説明図、図4は、図1の光モジュールの実装状態の説明図、図5は、ピグティルファイバの作用説明図である。

【0012】図1に示すように、光回路1の一端側には、光ファイバ4の一端がファイバブロック2を介して連結している。光回路1の他端側には、光ファイバ5を径方向に複数配列して両端寄りのみをテープ状に固定保持したピグティルファイバ6の一端がファイバブロック3を介して連結している。

【0013】前記ピグティルファイバ6の他端側（先端側）には、当該ピグティルファイバ6の各光ファイバの先端側を他の光回路1のピグティルファイバ6の各光ファイバの先端側と接続するコネクタ10のプラグ11が連結されており、当該コネクタ10は、図2に示すような構造となっている。

【0014】図2に示すように、コネクタ10は、先端からピグティルファイバ6の各光ファイバの先端側を突出させながらその内部に挿入されたピグティルファイバ6の一端寄り（基端寄り）を保持することにより、上記各光ファイバの先端側をたわませながら保持することができ、プラグ11と、プラグ11を両側から着脱自在に差し込まれ、プラグ11に保持されたピグティルファイバ6の各光ファイバの先端側を差し込まれる貫通孔12bを形成されて当該各光ファイバ6の先端側を軸方向にスライド可能に保持するスリーブ12aを有する

アタプタ1ことを備えてなっている。

【0015】つまり、コネクタ10のアタプタ1の両側にプラグ11をそれぞれ差し込むと、プラグ11に保持されたピグティルファイバ6の各光ファイバ6の先端側がスリーブ12aの貫通孔12b内にそれぞれ入り込み、対向する光ファイバ6同士が当接してたわみむことにより、その弾性復元力により互いに押圧しながら接続されるようになっているのである。

【0016】このとき、図2に示すように、一方のプラグ11のピグティルファイバ6の保持位置を他方のプラグ11のピグティルファイバ6の保持位置よりも当該ファイバ6の先端寄りに設定すれば、他方のプラグ11のピグティルファイバ6だけがたわむようになるので、各光ファイバ6のたわみによる損失の抑制や機械的信頼性の向上を図ることができる。

【0017】このような光モジュールにおいては、図3に示すように、光ファイバ4にファイバブロック2およびプラグ11を取り付けると共に、ピグティルファイバ6にファイバブロック3およびプラグ11を取り付けた後に、光回路1の一端に上記ファイバブロック2を取り付けると共に、光回路1の他端に上記ファイバブロック3を取り付けることにより、容易に組み立てることができる。

【0018】このようにして組み立てられる光モジュールにおいては、図4に示すように、光回路1をケースアに収納してプリント基板100上に電気実装し、コネクタ10のアタプタ1にプラグ11を差し込めば、上述したようにしてピグティルファイバ6の各光ファイバ6がアタプタ1のスリーブ12aの貫通孔12b内で突き合はれてたわみながらそれぞれ接続されるので、対向する各光ファイバ6を調心しながら密着させらることが容易にでき、融着接続の場合と同レベルの良好な光学特性（シングルモードで挿入損失0.2dB、反射減衰量6.0dB）を得ることができる。

【0019】このため、融着接続を行うときのように、ピグティルファイバ6の長さを余計に長くする必要がないので、プリント基板100上に余計な空間を設ける必要がなくなり、高接続歩留り性を保ちながらも高密度実装を行なうことが容易にでき、実装作業の効率を向上させることができる。

【0020】また、図5(左)に示すように、従来のピグティルファイバ11aにおいては、長手方向に曲げる場合に幅方向にりりひねる必要があったものの、上記ピグティルファイバ6においては、上述したように、複数の光ファイバ6の両端寄りのみが固定保持された構造となっているので、図5(右)に示すように、長手方向に曲げる場合に幅方向にひねる必要がなく、その曲率半径を小さくすることができると共に、各光ファイバ6の長さの誤差を緩衝し、小さな力で曲折することができる。

【0021】このため、接続する前記光回路1に無理な力を加えてしまうことがなく、また、当該光回路1間の接続距離を必要最小限の大きさに抑えることができるので、さらに高い密度で実装することができる。

【0022】したがって、このような光モジュールによれば、高密度実装することが容易にできると共に、高接続歩留り性を図ることができる。

【0023】また、上述したような光モジュールの組立方法、すなわち、光ファイバ1にファイバプロック2およびプラグ11を取り付けると共に、ピグテイルファイバ6にファイバプロック3およびプラグ11を取り付けた後に、光回路1の一端に上記ファイバプロック2を取り付けると共に、光回路1の他端に上記ファイバプロック3を取り付けるようにすれば、高接続歩留り性を図ることができる。

【0024】なぜなら、光回路1とファイバプロック2、3とが離脱できないように取り付けられるため、上記ファイバ4、6にファイバプロック2、3を取り付け、これらファイバプロック2、3を光回路1に取り付けた後に、上記ファイバ4、6にプラグ11を取り付けるようにしてしまうと、プラグ11の取り付けの際の当該ファイバ4、6の端部処理を失敗して当該ファイバ4、6を使用できなくなってしまった場合に、光回路1も使用できなくなってしまうからである。

【0025】なお、本実施の形態では、複数の光ファイバを径方向に複数配列して両軸端側のみを固定保持したピグテイルファイバ6を用いたが、例えば、図6に示すように、複数の光ファイバ5aを径方向に複数配列して当該ファイバプロック3側の一端寄りのみをテープ状に固定保持し、他端寄りを各光ファイバ5aごとに分離可能としたピグテイルファイバ6aを用いれば、当該ピグテイルファイバ6aの他端側を各光ファイバ5aごとに任意の方向にそれぞれ個別に向けることができるので、当該ピグテイルファイバ6aの各光ファイバ5aを任意本数で組み合わせて当該組み合わせごとにプラグ1

1を取り付けられることにより、自由な方向で複数の他の光回路と接続することができる。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明の光モジュールおよびその組立方法によれば、高密度実装することが容易にできると共に、高接続歩留り性を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光モジュールの実施の形態の要部の概略構成図である。

【図2】本発明による光モジュールの実施の形態のコネクタの概略構成図である。

【図3】本発明による光モジュールの組立方法の実施の形態の説明図である。

【図4】図1の光モジュールの実装状態の説明図である。

【図5】ピグテイルファイバの作用説明図である。

【図6】本発明による光モジュールの他の実施の形態の要部の概略構成図である。

【図7】従来の光モジュールの一例の概略構成図である。

【図8】図7の光モジュールの実装状態の説明図である。

#### 【符号の説明】

1 光回路

2、3 ファイバプロック

4、4a、5、5a 光ファイバ

6、6a ピグテイルファイバ

7 ケース

10 コネクタ

11 プラグ

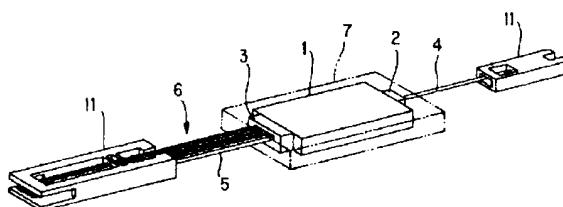
12 アダプタ

12a スリーブ

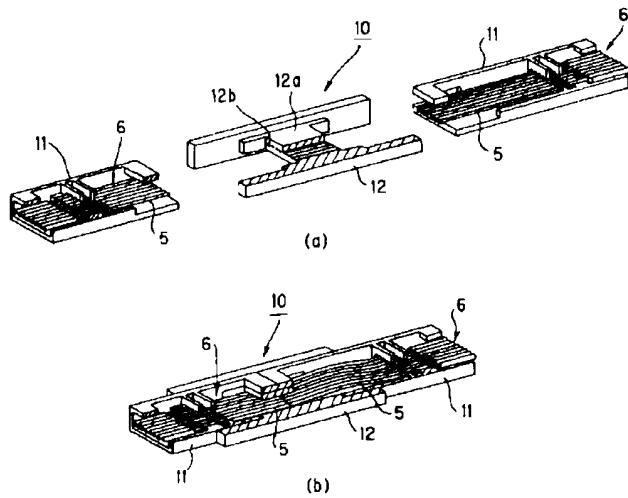
12b 貫通孔

100 プリント基板

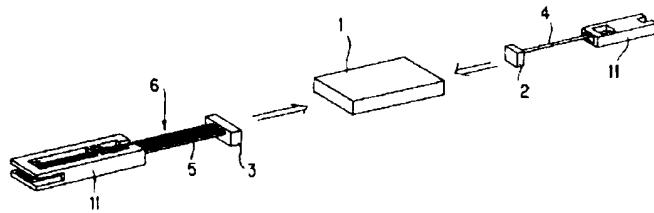
【図1】



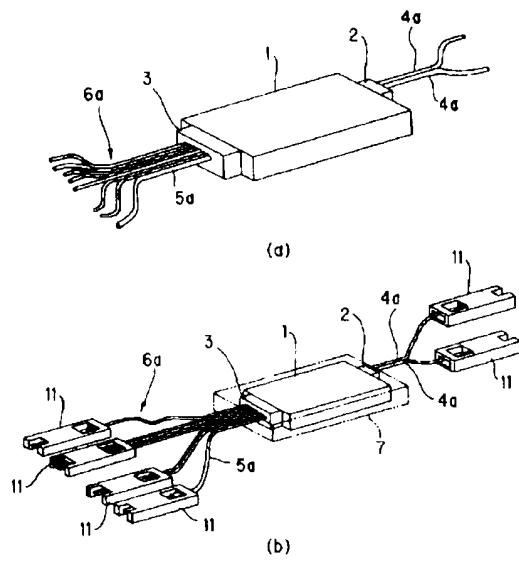
【図2】



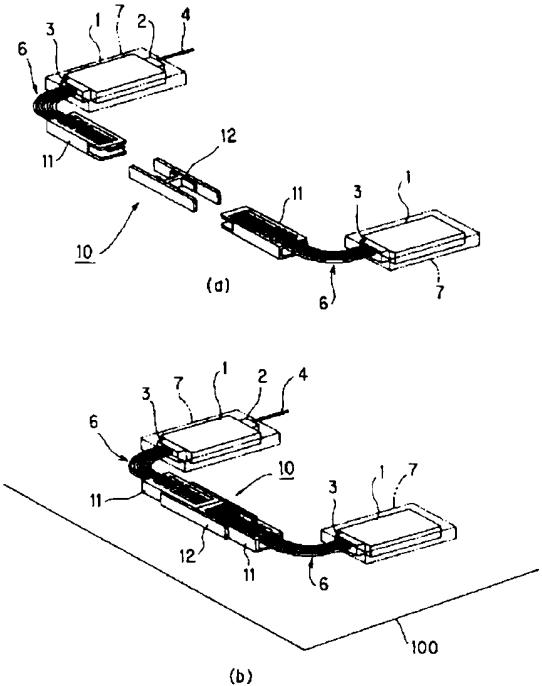
【図3】



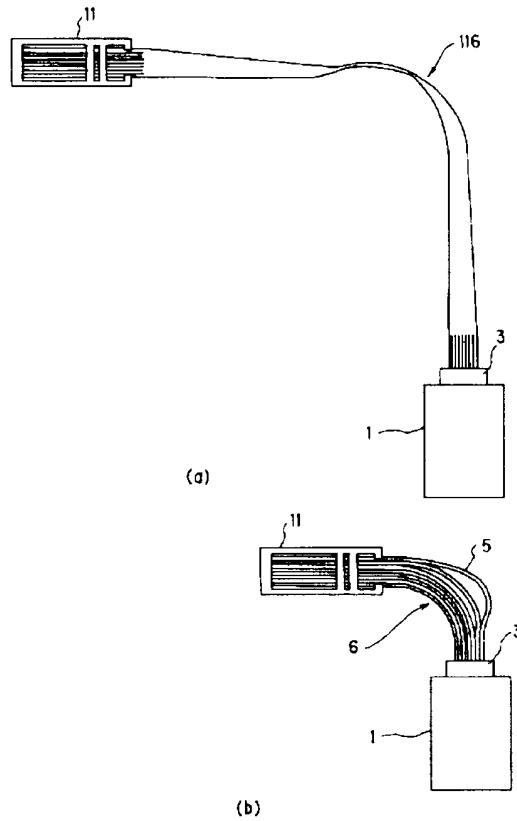
【図6】



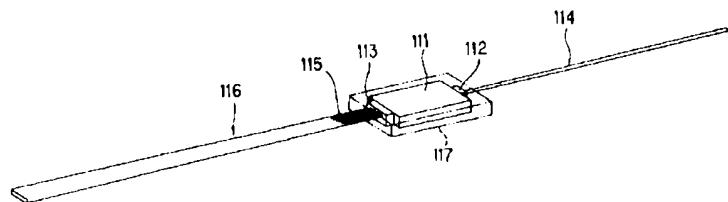
【図4】



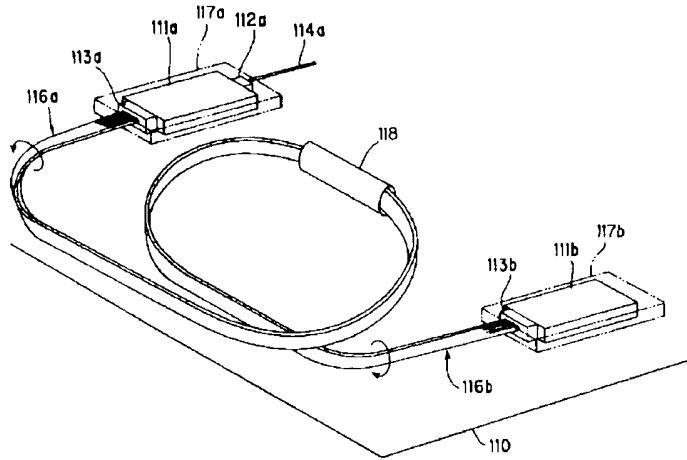
【図5】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉田 卓史

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

F ターム(参考) 2H036 JA02 MA01 NA01 QA22 QA46

QA59